

PROPUESTA DE EVALUACIÓN DEL CONTENIDO EDUCATIVO DIGITAL Y SU ACCESIBILIDAD PARA ALUMNOS NO VIDENTES

PROPOSAL EVALUATION OF EDUCATIONAL DIGITAL CONTENT AND ACCESSIBILITY FOR BLIND STUDENTS

Mariela Tapia-León¹, Sergio Luján-Mora², Kerly Palacios-Zamora³

Recibido para publicación: 22 de mayo de 2014 - Aceptado para publicación: 9 de julio de 2014

RESUMEN

De acuerdo a diferentes convenciones internacionales, los Estados firmantes se comprometen a promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet. Además, también se comprometen a garantizar el acceso a la educación. En el marco de este contexto, en este artículo se presentan los resultados de un estudio en el que se ha evaluado el nivel de accesibilidad del contenido digital educativo que se publica en la plataforma de apoyo al aprendizaje de la Universidad Estatal del Milagro en Ecuador.

Palabras Claves: Accesibilidad, Contenido Educativo Digital, Documentación Accesible, LMS, Moodle.

ABSTRACT

According to various international conventions, the Signatory States undertake to promote access for persons with disabilities to new systems and information technology and communications, including the Internet. In addition, States also undertake to ensure access to education. Within this context, this paper presents the results of a study that has assessed the level of accessibility of digital educational content which is published on the platform to support learning at the State University of Milagro in Ecuador.

Keywords: Accessibility, Digital Educational Content, Information Accessible, LMS

¹M. Tapia-León. Facultad Ciencias de la Ingeniería. Universidad Estatal de Milagro - Ecuador (e-mail: mtapial@unemi.edu.ec).

²S. Luján-Mora. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Alicante - España (e-mail: sergio.lujan@ua.es).

³K. Palacios-Zamora Facultad Ciencias de la Ingeniería. Universidad Estatal de Milagro - Ecuador (e-mail: kpaciosz@unemi.edu.ec).

1. INTRODUCCIÓN

Hablar de accesibilidad es hablar de equidad, de inclusión y de respeto a los derechos humanos que promulgan el trato con dignidad e igualdad de todos los miembros de la familia humana. En el mundo físico se pueden encontrar barreras urbanísticas, arquitectónicas, de transporte o de comunicaciones. La accesibilidad debe brindar las condiciones necesarias que faciliten el acceso, uso y desplazamiento de las personas con o sin discapacidad, en una forma autónoma e independientemente de sus capacidades motoras, sensoriales o mentales.

En el mundo virtual, el concepto no varía. Al referirse a accesibilidad web se busca crear las condiciones necesarias para que el acceso a la información se realice de una forma igualitaria e independiente de la tecnología y/o capacidades de los usuarios. Esto también se enmarca en el trato digno y no discriminatorio a las personas.

La definición sobre accesibilidad web según la W3C (World Wide Web Consortium) es: "La Web está diseñada fundamentalmente para trabajar por todas las personas, independientemente de su capacidad de hardware, software, idioma, cultura, localización, o física o mental". La Iniciativa WAI (Web Accessibility Initiative) del W3C, se dedica a promover soluciones de accesibilidad en la web para personas con discapacidades. La propuesta de la WAI sobre la accesibilidad de contenidos, se recoge en las Pautas de Accesibilidad de Contenidos WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines) aprobadas como estándar internacional ISO/IEC 40500:2012. Se compone de 4 principios que deben cumplir los sitios web: perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez, 12 directrices y 61 criterios de cumplimiento que indican el impacto en la accesibilidad en niveles de menor o mayor adecuación o conformidad calificados de menor a mayor como: A, AA o AAA [1].

Este artículo recoge una breve revisión de

conceptos sobre plataformas de aprendizaje virtual, la accesibilidad en los LMS y los contenidos que gestionan, continúa con la metodología aplicada y el análisis de resultados finalizando con nuestras conclusiones.

Políticas para protección de las personas con discapacidad y algunas estadísticas

El Artículo 9 de la Convención de Derechos de las personas con Discapacidad indica que a fin de que las personas con discapacidad [2] puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida, los Estados deberán adoptar medidas para asegurar el acceso en igualdad de condiciones, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, de este último se indican las siguientes obligaciones de los Estados: f) Promover otras formas adecuadas de asistencia y apoyo a las personas con discapacidad para asegurar su acceso a la información; g) Promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet; h) Promover el diseño, el desarrollo, la producción y la distribución de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones accesibles en una etapa temprana, a fin de que estos sistemas y tecnologías sean accesibles al menor costo. El numeral 5 del artículo 24 también exhorta a que los Estados aseguren que las personas con discapacidad tengan acceso general a la educación superior, la formación profesional, la educación para adultos y el aprendizaje durante toda la vida sin discriminación y en igualdad de condiciones con las demás.

La Ley sobre Discapacidades del Ecuador publicada en el Registro Oficial No. 301 del viernes 6 de Abril del 2001 [3], establece el reconocimiento pleno de los derechos de las personas con discapacidad eliminando toda forma de discriminación por su condición, garantizando la igualdad de oportunidades para desempeñar un rol equivalente al que ejercen las demás personas.

En noviembre del 2004 el Consejo Nacional de Discapacidades (CONADIS), con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) [4], realizaron la primera encuesta nacional de discapacidades donde se obtuvo como resultado que más del 12% de la población total del Ecuador tiene alguna clase de discapacidad, lo cual significa el doble de la población analfabeta que existe en el país (6,8%) de acuerdo al INEC.

La creación de contenido educativo accesible permitiría cumplir con el artículo 28 de la Ley Orgánica de Discapacidades del Ecuador [5] que promueve la educación inclusiva garantizando que los estudiantes cuenten con los apoyos que requieran según sus necesidades como la adaptación en los contenidos de estudio.

Cuando se habla de contenidos educativos accesibles se garantiza el acceso a la información en igualdad de condiciones y permite que un estudiante con cualquier tipo de discapacidad utilice la misma plataforma que sus compañeros sin discapacidad y consiga los mismos resultados de aprendizaje planteados.

La accesibilidad web y su aplicación para ofrecer una web más incluyente ha promovido que el gobierno ecuatoriano publique en el Registro Oficial No. 171 la aprobación el estándar de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 "Directrices de accesibilidad para el contenido web W3C (WCAG) 2.0 ISO/IEC 40500, IDT". Este es un primer paso, aún queda reglamentar en qué forma y quiénes están llamados a cumplir la norma [6].

Learning Management Systems LMS

En el ámbito educativo surge un nuevo paradigma de enseñanza a través de medios electrónicos más conocida como e-learning, que se puede definir como cualquier actividad educativa que utilice medios electrónicos para realizar todo o parte del proceso formativo.

En un programa de formación mediante e-learning se utiliza plataformas conocidas como Learning

Management Systems LMS que son aplicaciones web que permiten administrar, distribuir y controlar las actividades de formación educativa de forma virtual. Entre las funcionalidades básicas de un LMS están la gestión de usuarios, herramientas de comunicación y herramientas de evaluación. Cuando la plataforma además permite gestionar contenidos digitales se la denomina Learning Content Management System LCMS, pero en forma general son más conocidos como LMS. Entre los LMS más usados se encuentran: Moodle, SAKAI y Blackboard.

La Ley Orgánica de Educación Superior de Ecuador, indica en su artículo 32 que "Las instituciones de educación superior obligatoriamente incorporarán el uso de programas informáticos con software libre" [7], por tal razón la Universidad Estatal del Milagro (UNEMI) trabaja con Moodle.

Accesibilidad en los LMS

La educación superior debe buscar la excelencia de sus educandos y brindar sus servicios en igualdad de condiciones a las personas con o sin discapacidad tal como lo dictaminan varias normativas y convenios internacionales. Si una de sus estrategias para lograrlo es el uso de un aula virtual, se debe asegurar que sea incluyente para todas las personas y para hacerla incluyente debe ser accesible.

La accesibilidad de un aula virtual debe darse en dos niveles: en la accesibilidad a la plataforma LMS y en la accesibilidad del contenido que se publica en la plataforma.

Existen contenidos en una e-learning que no son muy accesibles para gente con discapacidad particularmente documentos con tecnología flash o presentaciones en PowerPoint [8].

El estudio realizado por la Universidad Carlos III [8] sobre una evaluación de la accesibilidad de Moodle centrada en discapacidad visual concluye que Moodle como otros LMS no es

accesible. La evaluación del experto muestra que Moodle no está en concordancia con los lineamientos de la W3C lo que dificulta a los autores crear contenidos y sitios web accesibles.

De igual forma, Power [9] presenta una evaluación de la accesibilidad de las plataformas dotLRN, Moodle y Blackboard. Este estudio concluye que todas las herramientas tienen problemas de accesibilidad y ninguna de ellas está acorde con WCAG 1.0.

En la página oficial de Moodle [10] se indica que esta herramienta tiene el objetivo de ser totalmente accesible y usable para todos los usuarios independientemente de su capacidad. Según el criterio de los desarrolladores del núcleo de Moodle, su equipo de trabajadores dedica mucho tiempo asegurándose de que la plataforma sea accesible.

Para realizar una evaluación de accesibilidad a una plataforma LMS y a su contenido se lo puede realizar de forma automática mediante herramientas de validación o manual mediante una evaluación a expertos y al usuario final.

Contenidos educativos accesibles

La aplicación de aulas virtuales ha permitido el desarrollo de varios programas a distancia, y en la modalidad presencial también sirven de apoyo para que el estudiante pueda reforzar el conocimiento adquirido dentro de la clase. El beneficio de su uso ha sido discutido en múltiples estudios, sin embargo el éxito de los sistemas o plataformas de enseñanza virtual radica en la aceptación y uso que los estudiantes le den.

Moodle es una herramienta que permite que el contenido educativo sea gestionado por el docente. Él es el encargado de diseñar, producir y distribuir su contenido dentro del aula. La capacitación que la UNEMI en este momento lleva a cabo no contempla la formación para que el contenido educativo sea accesible, únicamente lo realiza en el manejo técnico de la herramienta.

Garantizar el acceso y participación de estudiantes con discapacidad supone asegurar el acceso tanto en el diseño técnico de las aplicaciones como en el modelo didáctico subyacente al proceso de enseñanza y aprendizaje virtual [11].

El proyecto Accessible Digital Office Document ADOD [12] para la creación de documentos accesibles describe una serie de técnicas para lograr la accesibilidad, tanto para herramientas de pago como open source. Tienen recomendaciones para herramientas de procesadores de texto, de presentación de diapositivas y de hojas de cálculo.

Entre las técnicas más comunes para la creación de documentos accesibles están:

- Usar plantillas de documentos accesibles.
- Proveer texto alternativo para imágenes y objetos gráficos insertados en los documentos.
- Utilizar estructuración en tablas, listas, columnas, etc.
- Crear contenido fácil de ver.
- Ejecutar la acción de comprobar accesibilidad de Office 2010.
- Exportar el documento a una página HTML para que se valide su accesibilidad con herramientas como Examinator¹ o TAW².
- Comprobar la creación del contenido con lectores de pantalla como JAWS³ (software de pago) o NVDA⁴ (software libre) [13].

La importancia de la accesibilidad digital en la docencia ha promovido que la Universidad de Barcelona cree un grupo de trabajo denominado Adaptabit dedicado a la investigación e innovación docente y han desarrollado plantillas y modelos que facilitan el acceso a las personas con baja visión y problemas de dislexia en Microsoft Office, LibreOffice y Latex [14].

¹<http://www.examinator.ws>

²<http://www.tawdis.net>

³<http://www.freedomscientific.com>

⁴<http://www.nvda-project.org>

Necesidad de capacitación

La UNEMI, casi desde el inicio de su creación en el 2001, adoptó el uso de herramientas tecnológicas que apoyen a la formación educativa de su estudiantado, específicamente se eligió Moodle. Para tal efecto ha considerado necesario realizar una campaña agresiva para que docentes y estudiantes apliquen dicha herramienta de e-learning dentro de sus procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante el asesoramiento directo, soporte y monitorización de su uso, como lo sugiere Arteaga en su estudio sobre Análisis de las plataformas de enseñanza virtuales desde la perspectiva del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) [15], donde concluye sobre la necesidad de apoyar y capacitar a los usuarios en el uso de la herramienta tecnológica. La autora indica que existe una relación directa entre el apoyo técnico para la formación de un usuario y las variables facilidad de uso, y utilidad percibida.

Otro factor importante a considerar para lograr que una herramienta LMS sea incluyente, es que el docente no sólo debe ser capacitado en el manejo de la herramienta tecnológica, también hay que capacitarlo en la creación de contenidos educativos accesibles.

2. METODOLOGÍA

En el último año han ingresado a la Universidad Estatal de Milagro 7 personas no videntes, 3 de ellas están en el primer nivel de la carrera de Psicología y 4 en el preuniversitario. La UNEMI desea cumplir con su papel de universidad incluyente y para ello debe asumir muchos retos.

El papel del docente en la educación superior virtual es fundamental para garantizar la accesibilidad del contenido para el uso incluyente por parte de todos los alumnos [13].

La propuesta pretende determinar el porcentaje de accesibilidad que poseen los contenidos educativos subidos en el aula virtual de los docentes del primer nivel de la carrera de Psicología en donde existen tres estudiantes no videntes.

El primer nivel de la carrera de Psicología posee las siguientes asignaturas:

- Lenguaje y comunicación.
- Fundamentos biológicos de psicología.
- Neuroanatomía.
- Realidad Nacional.
- Psicología General 1.

Se realizó una evaluación manual y automática para conocer el nivel de accesibilidad de los contenidos digitales del aula virtual de cinco docentes que imparten clases en el primer nivel de Psicología.

Las herramientas automáticas de evaluación son métodos de inspección heurísticas implementados para verificar, determinar y calificar el cumplimiento de las guías de accesibilidad. Algunos estudios demuestran que la calidad de estas herramientas no es del todo fiable [16]. Por ello se recomienda el uso combinado de otros métodos.

Las herramientas automáticas seleccionadas para este análisis han sido: AChecker¹, con la que se analizó el contenido web y la herramienta de comprobación de accesibilidad de Microsoft Office 2010 o superiores para los documentos creados en esa plataforma.

La evaluación manual se realizó con un test de usuario en donde ejecutaron actividades pre-establecidas por el evaluador y que corresponden con las actividades que un estudiante normalmente efectúa dentro del aula virtual: Revisar la información de la asignatura, el material de clase, subir tareas y revisar sus notas. El test de usuario permite determinar los problemas reales y más graves que enfrentan los usuarios [16].

Las actividades llevadas a cabo por los estudiantes con y sin problemas de visión fueron:

¹[http:// www.achecker.ca](http://www.achecker.ca)

- Revisar el material informativo del curso proporcionado por el docente.
 - o Presentación del curso.
 - o Rúbrica de calificación.
 - o Información del docente.
- Encontrar y revisar el contenido de la última sesión de clase dentro del curso.
- Realizar el trabajo autónomo solicitado por el docente.
- Revisar las notas académicas.

Se creó una lista de chequeo para registrar el cumplimiento de las tareas bajo dos parámetros propuestos por el evaluador: cumplimiento de la tarea evaluándolo con SI o NO y la medición de la dificultad de la tarea evaluada en una escala del 1 al 3, siendo: 1 fácil, 2 mediamente difícil y 3 difícil. Los estudiantes sin visión usaron el lector de pantalla Jaws.

Un experto también realizó una evaluación manual mediante una hoja de cotejo al cumplimiento de las pautas accesibilidad de documentos electrónicos [17], las recomendaciones para la creación de documentos de contenido docente accesibles [13], la Guía metodológica para la implantación de Desarrollos Curriculares Virtuales Accesibles [18], las recomendaciones del proyecto ADOD [12] y las pautas de accesibilidad web de la WCAG 2.0 [19]. Se creó una escala en la que se calificaba el cumplimiento de la accesibilidad de la siguiente forma: No cumple 0 puntos, cumple parcialmente 1 punto, Si cumple 2 puntos. No Aplica N/A. Mientras más puntos obtiene, más accesible es el contenido digital.

Finalmente los docentes llenaron un cuestionario para analizar su conocimiento y compromiso sobre la educación incluyente mediante la creación de contenido digital educativo accesible.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis que se realizó mediante la evaluación manual se percibe que los contenidos web que construyen los docentes mediante el LMS son

más accesibles que el contenido digital que publican. La presentación del curso, la rúbrica de evaluación, la información del docente y el trabajo autónomo es información que el docente crea mediante el gestor de contenido del LMS y por lo tanto hereda las características establecidas por defecto en la plataforma como el contraste entre el color de fondo y texto, interlineado, tamaño y tipo de letra, lo que permite que cumpla con algunas las características de accesibilidad.

Para conseguir el porcentaje de la accesibilidad en el instrumento que evaluó el experto, se consideró el promedio de la puntuación obtenida en el cumplimiento de la accesibilidad respecto al puntaje ideal de cumplir satisfactoriamente con todas las pautas de accesibilidad propuestas.

La presentación del curso debe indicar al estudiante una información general de lo que trata la asignatura. Esta información no se encuentra estandarizada por lo que no todas las asignaturas indican cuál es su objetivo, cómo se distribuye el contenido en unidades, cuál es su metodología de trabajo, entre otras. Existen docentes que brindan información muy extensa y otra extremadamente corta. En promedio cumplieron con un porcentaje de accesibilidad del 83%.

La rúbrica de evaluación debe indicar al estudiante la ponderación de los parámetros de calificación y el puntaje requerido para aprobar la materia. Los docentes en este apartado colocan una imagen que contiene una tabla de texto lo que reduce considerablemente la accesibilidad a un 39%.

La información del docente tampoco tiene una estructura estandarizada por lo que el estudiante no puede encontrar fácilmente la información más relevante como datos de contacto, título o experiencia del docente. El porcentaje de accesibilidad es del 86% y se debe a que los docentes colocan muy poca información en este apartado.

Cuatro de los cinco docentes proporcionan contenido educativo digital a sus estudiantes como material de apoyo en la semana de clases evaluada. Sin embargo el contenido no es de la autoría de los docentes. Ellos usan presentaciones de otras personas publicadas en SlideShare y lo embeben dentro de su aula virtual. Al descargar el recurso, se guarda una presentación en PowerPoint que tiene graves carencias de accesibilidad como el uso de texto en imágenes, contraste de colores, tamaño de letra, estructura. El porcentaje de accesibilidad alcanzado fue de 39%. La comprobación de problemas de accesibilidad de la Herramienta Microsoft sólo pudo efectuarse en una de las tres presentaciones descargadas encontrándose 43 errores de texto alternativo en imágenes, 30 diapositivas sin título.

El trabajo autónomo es una actividad en donde el docente debe indicar al estudiante la tarea a realizar y la fecha de entrega. Al ser información muy básica y no tener un alto grado de complejidad de construcción el porcentaje de accesibilidad fue del 81%.

El análisis automático con la herramienta AChecker tiene la opción de evaluar el código de un sitio obteniéndose los siguientes resultados que se indican en la Tabla 1.

Mientras más contenido existe en el aula virtual más son los problemas de accesibilidad que presenta. Existe un problema recurrente en cuanto a la falta de texto alternativo en las imágenes, especialmente en íconos de Moodle.

Tabla 1. Resultados automáticos de accesibilidad

ASIGNATURA	Problemas
Lenguaje y Comunicación	131
Fundamentos de Psicología	105
Neuroanatomía	138
Realidad Nacional	91
Psicología General	162

Por cada pregunta evaluada en el test de usuario, se obtuvo un porcentaje de las personas no videntes y videntes que sí pudieron realizar la tarea y un promedio del grado de dificultad con que la realizaron.

El primer paso fue ingresar al aula virtual, para lo cual se les proporcionó el link completo de acceso y todos los usuarios se autentificaron sin dificultad.

Sólo uno de los tres estudiantes pudo encontrar el nombre del docente tutor de la asignatura con un grado de dificultad alto.

Para los no videntes, la presentación del curso les resulta corta, clara y comprensible en un 80% de las asignaturas y para los videntes en un 70%.

Cuatro de los cinco docentes publicaron la rúbrica de calificación en formato de imagen, sin texto alternativo, resultando imperceptible para los usuarios no videntes. Los usuarios videntes pudieron leer el texto de la imagen excepto en una asignatura que tenía una resolución muy baja que la hacía ilegible.

Para los no videntes la información de contacto del docente fue accesible en un 80% y para los videntes en un 90%, debido a que en una asignatura la información estaba descrita en una imagen poco visible.

El acceso a la sesión actual de clase para un no vidente resultó un 20% accesible con un grado de complejidad alto. La configuración del curso virtual tiene un formato semanal que muestra todas las secciones en una sola página, lo que hace que el contenido sea extenso y la ubicación de clase por semana muy difícil.

Cuatro de los cinco docentes usan como recurso educativo diapositivas compartidas en SlideShare. Para los usuarios no videntes, este recurso les resulta inaccesible ya que el lector de pantallas no lo lee.

Finalmente, la revisión de su expediente académico resultó fácil para los dos tipos de usuarios, ya que se encuentra dentro de una tabla HTML correctamente estructurada.

En forma general los usuarios videntes pueden acceder al contenido publicado en el curso virtual en un 94% y para los no videntes en un 59%. La dificultad de acceso para un no vidente resulto de 1,92 y para un no vidente del 2,33.

La encuesta a los docentes evidencia que el aula virtual no es utilizada apropiadamente ya que las tareas de los estudiantes son recolectadas de varias formas: impresa, por correo electrónico o en carpetas compartidas en Internet cuando deberían ser almacenadas dentro del aula virtual de cada docente. Los docentes recibieron capacitación sobre el uso del aula virtual pero los estándares de estructura definidos para la creación de un curso no están siendo aplicados. Aunque los docentes conocen lo que es accesibilidad, cuatro de los cinco consideran que su contenido no es accesible para las personas con discapacidad visual y que requieren capacitación para trabajar con estudiantes con capacidades especiales.

CONCLUSIONES

Los beneficios que proporciona la educación basada en tecnología no pueden verse reducidos a causa de la falta de contenido digital accesible. Las e-learning deben convertirse en un aliado para la inclusión educativa.

La accesibilidad de las aulas virtuales no sólo depende del LMS, también de la incorporación de contenido accesible. La capacitación a los docentes en la creación de contenido educativo digital accesible es muy importante para lograr un proceso de enseñanza – aprendizaje inclusivo.

Los principales problemas de accesibilidad encontrados fueron el uso de texto en imágenes sin el uso de texto alternativo, poco contraste

entre el texto y el fondo en algunas diapositivas que usan los docentes como material de apoyo para sus clases y la dificultad para encontrar la sesión actual de clases.

La estructura actual del curso virtual, obliga a un usuario no vidente a trabajar necesariamente con acompañamiento de una persona que si puede ver. Se requiere realizar cambios en la configuración de la plataforma para hacerla más accesible y que los docentes sigan directrices que les permita construir documentos digitales accesibles.

Los docentes y los estudiantes deben ser capaces de construir documentos digitales accesibles chequeando y corrigiendo los problemas de accesibilidad que arroja la herramienta "Comprobar Problemas" que posee Microsoft Office desde la versión 2010.

Se debería realizar de forma continua la evaluación de test de usuarios para medir la accesibilidad a los contenidos digitales ya que permite encontrar los problemas reales con los que se enfrentan los usuarios y se pueden tomar las correcciones necesarias.

Es necesario crear una estructura a manera de plantilla tomando en cuenta las consideraciones de accesibilidad para estandarizar la información de las aulas virtuales de los docentes.

REFERENCIAS

- [1] World Wide Web Consortium, «Web Accessibility Initiative,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.w3.org/WAI/>.
- [2] Naciones Unidas, «Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad,» 2006. [En línea]. Available: <http://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>.
- [3] D. Ecuador, 2013. [En línea]. Available: <http://www.derechoecuador.com/>

- productos/producto/catalogo/registros-oficiales/2001/abril/code/17264/registro-oficial-6-de-abril-del-2001.
- [4]** C. A. Uquillas, «Diagnóstico de la discapacidad en la Provincia de Pichincha,» 2007. [En línea]. Available: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2007/cau-b.txt>.
- [5]** CONADIS, «Plataforma virtual en discapacidades,» 2012. [En línea]. Available: http://www.plataformaconadis.gob.ec/Textos/Ley_Organica_de_Discapacidades_del_Ecuador.pdf.
- [6]** S. Luján Mora, «Accesibilidad en la Web,» 2014. [En línea]. Available: <http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com/2014/02/ecuador-ya-tiene-una-norma-sobre.html>.
- [7]** CES, «LOES,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior>.
- [8]** R. Calvo-Martin, Iglesias Ana y L. Moreno, «Accessibility Evaluation of Moodle Centred in Visual Impairments,» de In In Proceedings of the 7th International Conference on Web Information Systems and Technologies WEBIST, 2011.
- [9]** C. Power, H. Petrie y V. Sakharov, «Virtual Learning Environments: Another Barrier to Blended and E-Learning,» de Computers Helping People with Special Needs, 2010.
- [10]** Moodle, «Accessibility - MoodleDocs,» 2014. [En línea]. Available: <http://docs.moodle.org/27/en/accessibility>.
- [11]** A. Zubillaga del Río, «Pautas docentes para favorecer la accesibilidad de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje,» 2012.
- [12]** ADOD, «ADOD,» 2010. [En línea]. Available: <http://adod.idrc.ocad.ca>.
- [13]** Amado H., Hernández R., «Recomendaciones para la creación de documentos de contenido docente accesible,» IV Congreso Internacional ATICA 2012, 2012.
- [14]** Adaptabit, «Recursos docents accessibles - Plantilles,» 2012. [En línea]. Available: <http://bd.ub.edu/adaptabit/ca/recacc>.
- [15]** R. Arteaga Sánchez, «Análisis de las plataformas de enseñanza virtuales desde la perspectiva del TAM,» 2011.
- [16]** Firas Mari, Luján Mora Sergio, «Análisis de los Métodos de la evaluación de la accesibilidad web,» 2010.
- [17]** de Guía de Accesibilidad de documentos Electrónicos, Madrid, Librería UNED, 2012.
- [18]** ESVI-AL, de Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles, España, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá, 2013.
- [19]** W3C, «WCAG 2.0,» 2008. [En línea]. Available: <http://www.w3.org/TR/WCAG20>.
- [20]** Sabine Graf y Beate List, «An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues,» pp. 163-165, 2005.
- [21]** C. Power, «Report on the accessibility and usability of the .LRN and Moodle platform,» EU4ALL, 2007.
- [22]** J. B. V. C. Markel Vigo, «Benchmarking web accessibility evaluation tools,» de 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, New York, 2013.